

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 00274625 B1
 (43)Date of publication of application: 14.09.2000

(21)Application number: 970073071
 (22)Date of filing: 24.12.1997

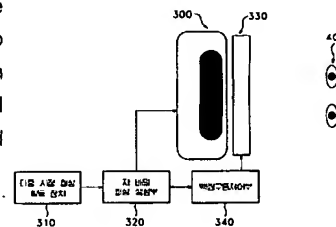
(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
 (72)Inventor: CHO, GEON HO
 LEE, YONG JAE

(51)Int. Cl. G02B 5/18

(54) STEREOSCOPIC IMAGE GENERATING DEVICE USING MULTIPLE LIQUID CRYSTAL SLIT

(57) Abstract:

PURPOSE: A stereoscopic image generating device using a multiple liquid crystal slit is provided to alleviate position fixing of the observer and maintain horizontal resolution by switching the liquid crystal driving voltage provided to a vertical line of the liquid crystal.



CONSTITUTION: A display(300) displays a 2D image signal. A rearrangement image generator(320) generates a rearranged viewpoint image by aligning the image signal to be transferred to the left and right eye of an observer(400) alternatively along to horizontal and vertical time axes based on the binocular parallax of human's vision. A liquid crystal slit array generator(330) enables observation of a 3D stereoscopic image with a slit array pattern in a vertical lattice form. A liquid crystal driving controller(340) controls the liquid crystal driving voltage.

COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (19971224)
 Final disposal of an application (registration)
 Date of final disposal of an application (20000829)
 Patent registration number (1002746250000)
 Date of registration (20000914)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ G02B 5/18		(45) 공고일자	2000년12월15일
		(11) 등록번호	10-0274625
		(24) 등록일자	2000년09월14일
(21) 출원번호	10-1997-0073071	(65) 공개번호	특1999-0053446
(22) 출원일자	1997년12월24일	(43) 공개일자	1999년07월15일
(73) 특허권자	삼성전자주식회사 윤종용		
	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416		
(72) 발명자	조건호		
	경기도 수원시 팔달구 매탄동 우성아파트 506호		
	이용재		
	경기도 수원시 권선구 권선동 유원아파트 603동 505호		
(74) 대리인	임평섭, 정현영, 최재희		

심사관 : 신문걸

(54) 다중액정슬리트를이용한3차원입체화상생성장치

요약

개시된 본 발명은, 인간 시각의 양안시차 특성을 이용하여 광학상에 대한 입체감을 재현하기 위한 3차원 입체 화상 생성 장치에 있어서, 좌안에 입력될 화상 정보와 우안에 입력될 화상 정보가 수평 방향축 및 시간 방향축을 따라 교대로 배열된 2차원 화상을 순차적으로 디스플레이하는 2차원 디스플레이 장치를 구비한 상태에서, 액정의 수직 라인에 제공하는 액정 구동 전압을 스위칭함에 따라 발생하는 수직 격자 모양의 슬리트 어레이 패턴(slit array pattern)의 위치를 관찰자의 위치에 따라 이동시킬 수 있는 다중 액정 슬리트를 2차원 디스플레이 장치와 관찰자 사이에 설치하는 것을 특징으로 하는 다중 액정 슬리트를 이용한 3차원 입체 화상 생성 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 액정의 수직 라인에 제공하는 액정 구동 전압을 스위칭함에 따라 발생하는 다중 액정 슬리트를 통해 수평 해상도와 시간축 해상도를 향상된 3차원 입체 화상을 구성함으로써 3차원 입체 화상을 관측하기 위한 관찰자의 위치 고정을 완화시키고 수평 해상도를 유지하면서 3차원 입체 화상을 생성할 수 있을 뿐만 아니라 일반적인 화질열화 없이 2차원 화상을 디스플레이 할 수 있는 이점이 있다.

도표도

도4

발명서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 3차원 화상 표시 방법의 한 예인 렌티큘러 렌즈 어레이 방법을 나타낸 예시도,
도 2는 종래 기술에 따른 3차원 화상 표시 방법의 다른 예인 슬리트를 이용한 방법을 나타낸 예시도,
도 3은 종래 기술에 따른 표시면 진동 회전 방식의 또 다른 예인 가변초점 거울을 이용한 방법을 나타낸 예시도,
도 4는 본 발명에 따른 다중 액정 슬리트를 이용한 3차원 입체 화상 생성 장치의 바람직한 실시예를 나타낸 구성도,
도 5는 2차원 시점 화상을 획득하는 예를 도시한 예시도,
도 6은 각 시점의 화상이 섞인 새로운 화상인 재배열 시점 화상을 재구성한 예를 나타낸 예시도,
도 7은 각 시점의 화상이 섞인 새로운 화상인 재배열 시점 화상을 각 시점수와 동수로 재구성한 예를 나타낸 예시도,
도 8은 서부 샘플링된 화소 조각으로 구성된 재배열 시점 화상을 3차원 입체 화상으로 재현하는 예를 나타낸 예시도,
도 9는 서부 샘플링된 화소 조각으로 구성된 시점수와 동수의 재배열 시점 화상들로 구성된 연속 화상을 3차원 입체 화상으로 재현하는 예를 나타낸 예시도,
도 10은 관찰자의 위치가 좌우로 이동할 시에 이에 따라 액정 슬리트 패턴을 가변시키는 예를 나타낸 예시도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- 300 : 디스플레이 장치 310 : 다중 시점 화상 획득 장치
 320 : 재배열 화상 생성부 330 : 액정 슬리트 어레이 발생부
 340 : 액정 구동 제어부

본명의 상세한 설명

본명의 목적

본명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 3차원 입체 화상 생성 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액정의 수직 라인에 제공하는 액정 구동 전압을 스위칭함에 따라 발생되는 수직 격자 모양의 슬리트 어레이 패턴(slit array pattern)의 위치를 관찰자의 위치에 따라 이동시킬 수 있는 다중 액정 슬리트를 2차원 디스플레이 장치와 관찰자 사이에 설치함으로써 3차원 입체 화상을 생성할 수 있도록 한 다중 액정 슬리트를 이용한 3차원 입체 화상 생성 장치에 관한 것이다.

기원전 100년경 고대 그리이스 벽화에 원근법에 의한 입체감이 있는 그림으로부터 시작하여 서기 1600년경 이탈리아의 델라 포터(G. B. Della Porta)가 그림을 양안으로 보아서 상이 뜨는 것을 느끼게 하는 양안시차(binocular parallax)에 의한 입체 표시 그림·엽서를 최초로 소개한 이래로, 영국의 찰스 휘스톤(Charles Wheatstone), 스코틀랜드의 데이비드 브루스터(David Brewster), 미국의 웬델 홀즈(Wendell Holmes) 등에 의해 입체감을 재현함과 동시에 이를 향상시키기 위한 초창기 연구가 본격적으로 시작되었으며, 이후, 1903년 아이브즈(F. E. Ives)는 패럴랙스 배리어(시차 장벽, parallax barrier)를 이용하여 무안경식의 스테레오그램(stereogram)을, 1918년 미국의 카놀트(C. W. Kanolt)는 시점이 고정되는 결점을 보완하여 연속적인 3차원 화상이 보이도록 하는 패럴랙스 파노라마그램(parallax panoramagram)을 각각 제안했다.

3차원 화상 매체의 개발은 화상 분야 뿐만 아니라 관련 산업적인 효과로는 가전 및 통신 산업은 물론 우주 항공, 예술 산업, 자동차 산업 분야에 이르기 까지 영향을 미치며 이로 인해 발생될 수 있는 기술적인 파급 효과는 HDTV(High Definition Television) 보다 훨씬 더 방대할 것으로 전망되고 있다.

전술한 바와 같은 초기의 기초적인 연구에 힘입어 오늘날은 편광 안경을 이용한 입체 영화 관람이 일반화되어 있을 뿐만 아니라 크게 안경 방식과 무안경 방식으로 대표되는 다양한 입체 화상 발생 기법이 공지되어 있으며, 일부는 실험실 단계를 넘어 실제로 제작되어 3차원 응용 화상, 3차원 광고를 제작, 문화재 보존 및 전시 3차원 TV 및 비디오, 컴퓨터 비전, 가상 세계 체험, 모의 훈련 및 작업, 3차원 화상 회의, 3차원 그래픽스, 3차원 오락, 3차원 영화 등의 분야에 부분적으로 응용되고 있는 실정이다.

인간이 입체감 및 깊이감을 느끼는 요인으로서는 눈의 특성에서 오는 시각의 생리적인 요인이 있으며, 더 넓어 망막 상으로부터 얻어지는 심리적/기억적인 요인 및 시각 외의 요인(청각, 후각, 촉각 등)이 있는데, 이러한 요인을 이용하는 측면에 따라 3차원 표시 기술의 분류는 관찰자에게 어느 정도의 3차원 화상 정보를 제공할 수 있는가에 의한 표시 능력으로부터 깊이 화상 방식, 입체 화상 방식, 3차원 화상 방식 등으로 분류하고, 표시 화상이 움직임을 있는지 여부에 따라 정지 화상과 동화상으로 분류된다.

우선, '깊이 화상 방식'은 심리적인 요인 및 홀입 효과에 의해 2차원 화상이 표시면 보다 깊이 방향의 공간에 망막 상으로부터 얻어지는 심리적/기억적인 요인 및 시각 외의 요인(청각, 후각, 촉각 등)이 있는데, 이러한 요인을 이용하는 측면에 따라 3차원 표시 기술의 분류는 관찰자에게 어느 정도의 3차원 화상 정보를 제공할 수 있는가에 의한 표시 능력으로부터 깊이 화상 방식, 입체 화상 방식, 3차원 화상 방식 등으로 분류하고, 표시 화상이 움직임을 있는지 여부에 따라 정지 화상과 동화상으로 분류된다.

다음으로, '입체 화상 방식'은 좌우안에 대응하는 방향에서 관측한 물체, 즉, 시차가 있는 두 개의 화상을 좌우안이 혼동하지 않고 이를 각각 분리하여 관측함으로써 표시면 전후의 공간 정보를 나타내어 입체감을 느끼게 한 방식이다. 이 방식은 광의 파장과 편광면에 대해 특성이 다른 특수 안경을 이용하는 안경 방식과, 시차가 있는 화상이 동일면에 제시됐을 때 그 면위에 지향성이 강한 표시면을 입혀서 각각의 화상이 좌우로 분리되어 사람의 좌우안에 들어옴으로써 입체감을 느끼게하는 표시면 방식-즉, 무안경 방식-이 있다.

안경 방식에는 파장 선택성이 있는 색안경(색변조) 방식, 편광자이 차광 효과를 이용한 편광 안경 방식, 눈의 잔상 시간 내에 좌우의 화상을 교대로 제시하는 시분할 안경 방식이 있다. 이외에도 좌우안에 투과율이 각각 다른 필터를 장착하여 이 투과율의 차로부터 오는 시각계의 시간차에 따라서 좌우 방향의 움직임에 대한 입체감을 얻는 방식이 있다.

그리고, 관찰자 쪽이 아닌 표시면 쪽에서 입체감을 발생하게 하는 방식인 무안경 방식에는 패럴랙스 스테레오그램 방식(parallax stereo method), 렌티큘러 방식(lenticular method), 미소 방사 소자 방식(corner cube mirror), 홀로그래픽 방식(holographic method) 등을 이용한 지향성 스크린 방식이 있다.

깊이 화상과 입체 화상은 물체의 전후(깊이)의 정보만을 재현함에 따라 관찰자가 주시하는 다양한 방향에서 물체를 관측할 수 없거나 일부 관측이 되더라도 대상물에 초점을 맞출 수 없는 등의 요인에 의해 공간상을 재현하는 방식으로는 다소 문제가 있다.

이와 같은 문제를 해결하기 위한 '3차원 화상 방식'으로는 깊이 다안식, 표본화 방식, 홀로그래픽 표시 방식 등이 대표적인데, 3차원 화상 방식은 공간상에 3차원 입체상을 재현함으로써 관측 방향의 제한 및 초점이 맞출 수 없는 등의 문제를 어느 정도 해결하고 있다.

다안식에는 패럴랙스 배리어 방식, 렌티큘러 방식, 인테그럴 방식이 있다. 그리고, 깊이 표본화 방식에는

가변초점 거울 방식(varifocal mirror)인 표시면 진동 방식, 회전 원통 방식, 표시면 적층 방식, 반투과 거울 합성 방식이 있다. 기계적인 가동부가 필요한 이 방식은 눈의 잔상 시간을 이용하는 표시 방식인데 잔상 시간 내에 깊이 정보가 많은 화상을 표시하기에는 주사 속도에 문제가 있다.

또한 표시면 적층 방식과 반투과 거울 합성 방식은 깊이 화상의 수를 늘리기가 어려운 문제가 있다.

한편, 홀로그래픽 방식은 3차원 화상 표시 중에서 가장 뛰어난 방식으로 알려져 있는데, 이에는 레이저광 재생 홀로그래피와 백색광 재생 홀로그래피가 있지만 대상물을 표시함에 있어서 대용량의 데이터가 필요하며 공간 해상도를 높이기 위해서는 많은 비용이 소요되는 등의 문제가 있다.

이하, 이와 같은 종래 기술에 따른 3차원 화상 표시 방법들 중에서 본 발명에 대해 이해를 증진시킬 수 있는 몇몇의 방법을 설명하기로 한다.

도 1은 종래 기술에 따른 3차원 화상 표시 방법의 한 예인 렌티큘러 렌즈 어레이(lenticular lens array) 방법을 나타낸 예시도이다.

렌티큘러 렌즈 어레이 방법은 도 1에 도시한 바와 같이, 좌안(120)에 입력될 화상 정보(L)와 우안(121)에 입력될 화상 정보(R)가 가로 방향을 따라 교대로 배열된 표시면(100)과, 표시면(100)과 좌우안(120, 121) 사이에 개재되어 좌안(120)에 입력될 화상 정보(L)와 우안(121)에 입력될 화상 정보(R)에 대한 광학적인 변형 지향성을 제공하는 반원통형 렌티큘러 렌즈 어레이(110)로 구성된다.

렌티큘러 렌즈 어레이(110)가 제공하는 지향 특성에 따라 좌안(120)과 우안(121)에 화상이 분리되어 입체로 이미지게 된다. 즉, 좌안(120)에 입력될 화상 정보(L)는 좌안(120)에만 관측되고, 우안(121)에 입력될 화상 정보(R)는 우안(121)에만 관측됨에 따라 시각 상리적인 요인 중에서 가장 입체감의 효과가 큰 양안 시차(binocular parallax)를 통해 깊이 정보(depth information)를 획득함으로써 입체감을 느끼게 된다.

가능하면 많은 다안 화상을 기록하기 위해서는 카메라의 렌즈 구경을 작게 해야 하는 데, 이렇게 하면 필름폭이 좁게 되어 화질이 저하된다. 카메라의 간격 때문에 화상이 불연속하게 되는 플립핑(fliping) 현상의 크기 F 는 수학적 1과 같다.

$$F = \frac{d \cdot b}{a + b}$$

여기서, d 는 카메라 또는 투영기 렌즈의 피치, a 는 렌즈와 렌티큘러 어레이 간의 간격, b 는 렌티큘러 어레이와 필름 간의 간격이다.

한편, 렌티큘러 어레이의 최적 렌즈 피치는 0.1~0.5mm이고, 관찰 정보는 적어도 5방향 이상으로부터 기록하는 것이 바람직한 것으로 공지되고 있다.

도 2는 종래 기술에 따른 3차원 화상 표시 방법의 다른 예인 슬리트를 이용한 방법을 나타낸 예시도이다.

슬릿(slit)을 이용한 방법은 흔히 패럴렉스 방법으로 명명되는 방식으로, 반원통형 렌즈를 배열한 렌티큘러 어레이를 사용하는 대신에 도 2에 도시한 바와 같이, 수직 격자 모양의 패럴렉스 배리어(parallax barrier; 210)-다른 표현으로는 슬릿(slit)이라고도 함-을 이용하는 방법으로, 좌안(220)에 입력될 화상 정보(L)와 우안(221)에 입력될 화상 정보(R)가 수평 방향을 따라 교대로 배열된 표시면(200)을 이용한다. 이는 측면에서 렌티큘러 방법과 유사하다.

슬리트를 이용한 방법은 전술한 바 있는 렌티큘러 방법과 더불어 인간 시각의 양안시차 특성을 주로 이용하여 입체감을 표현하는 대표적인 방법이다.

이때, 패럴렉스 배리어(210)는 좌우안(220, 221)에 해당하는 L, R 화상의 앞에 수직 격자 모양의 개구(aperture)를 통해 화상을 분리하여 관찰하도록 해준다.

개구의 위치, 슬릿의 폭, 배리어의 피치는 화상폭에 따라 변하고, 배리어 때문에 밝기가 저하되어 눈에 거슬리는 단점이 있다.

눈에 거슬리는 단점을 없애기 위해 배리어의 피치(pitch)를 망막 분해능의 한계치로부터 대략 (개구와 눈과의 거리)

3500

이하로 설정하도록 권고되고 있다. 예컨대, 개구와 눈과의 거리가 1mm이면, 피치는 약 0.3mm가 되고, 슬릿의 폭은 피치의 약 0.1배인 30μm 정도가 적당하다. 그러나, 이 방법은 제작이 까다롭고 회절 현상에 의해 발생하는 각종 문제로 인해 현재는 거의 사용하지 않는다.

한편, 종래 기술에 따른 3차원 화상 표시 방법의 또 다른 예로는 깊이 방향 표본화 방식이 있다.

깊이 방향 표본화 방식의 원리는 물체의 각 위치에서 2차원의 절단 화상의 수 10여 장이 얻어졌다고 하면, 결상계의 이동에 의해 깊이 방향의 정보를 분할 표시하면 눈의 잔상 효과에 의해 공간 상에 상을 띄어 오르게 할 수 있다. 이 방법은 깊이 정보를 가진 완전한 화상이 공간에 재생되기 때문에 눈의 위치를 상하좌우로 움직이면 그 위치에서 본 화상이 관찰될 수 있다. 여기에는 표시면 진동 회전 방식과 표시면 적층 반투과 거울 합성 방식이 있다.

도 3은 종래 기술에 따른 표시면 진동 회전 방식의 또 다른 예인 가변초점 거울을 이용한 방법을 나타낸

예시도이다.

가변초점 거울(varifocal mirror)을 이용한 방법-또는, 진동 광학계를 이용한 방법-은 1961년에 무어헤드(T. Muirhead)에 의해 제안된 이래로 거듭된 개선안이 제안된 바 있는데, 이는 도 3에 도시한 바와 같이, 진동하는 스피커(260)의 면에 박막의 거울을 부착하여 이 거울을 통해 CRT(Cathode Ray Tube)와 같은 모니터(270)에 형성되는 사물의 절단면에 대한 관측성을 제공함으로써 내부의 상이 비추어 보이게 하는 팬텀 이미징(phantom imaging) 효과를 이용한다. 이에 따라, 관측자(250)는 모니터의 허상(280)을 관측함으로써 입체감을 느끼게 된다.

그러나, 이와 같이 관찰자 쪽이 아닌 표시면 쪽에서 입체감을 발생하게 하는 방식인 무안경 3차원 화상 표시 방법들의 경우, 깊이 화상과 입체 화상은 물체의 전후(깊이)의 정보만을 재현함에 따라 관찰자가 주시하는 다양한 방향에서 물체를 관측할 수 없거나 일부 관측이 되더라도 대상물에 초점을 맞출 수 없는 등의 요인에 의해 공간감을 재현하는 방식으로서는 다소 문제가 있다.

다시 말해서, 종래 기술에 따른 3차원 화상 표시 방법은 좌우 양안에 각각 분리되어 입사됨에 따라 발생 하는 입체 효과가 일정한 위치에서만 가능하고 기설정된 위치를 이탈하면 좌우 화상이 반전되거나 좌우 방향에 대한 부적절한 화상 분리로 인해 왜곡된 3차원 화상이 관측되는 문제점이 있다.

특히, 슬릿-패럴랙스 배리어-를 이용한 방법의 경우에는 좌우 양안에 입사되는 좌우 화상 정보가 일정 위치에서만 분리되고 해당 위치를 벗어나면 좌우 화상이 반전되거나 분리가 안돼 화상이 왜곡된다. 또한 수평 해상도가 저하됨에 따라 화질 열화 정도가 심하며 일반적인 2차원 화상을 관측할 때에는 2차원 화상이 왜곡됨을 감수해야 하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 이와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 인간 시각의 양안시차(binocular parallax)를 이용하기 위해 액정의 수직 라인에 제공하는 액정 구동 전압을 스위칭함에 따라 발생되는 다중 액정 슬리트를 통해 수평 해상도와 시간축 해상도를 향상된 3차원 입체 화상을 구성함으로써 3차원 입체 화상을 관측하기 위한 관찰자의 위치 고정을 완화시키고 수평 해상도를 유지하면서 3차원 입체 화상을 생성할 수 있을 뿐만 아니라 일반적인 화질 열화 없이 2차원 화상을 디스플레이 할 수 있도록 한 다중 액정 슬리트를 이용한 3차원 입체 화상 생성 장치를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 다중 액정 슬리트를 이용한 3차원 입체 화상 생성 장치는, 인간 시각의 양안시차 특성을 이용하여 광학상에 대한 입체감을 재현하기 위한 3차원 입체 화상 생성 장치에 있어서, 좌안에 입력될 화상 정보와 우안에 입력될 화상 정보가 수평 방향축 및 시간 방향축을 따라 교대로 배열된 2차원 화상을 순차적으로 디스플레이하는 2차원 디스플레이 장치를 구비한 상태에서, 액정의 수직 라인에 제공하는 액정 구동 전압을 스위칭함에 따라 발생되는 수직 격자 모양의 슬릿 어레이 패턴(slit array pattern)의 위치를 관찰자의 위치에 따라 이동시킬 수 있는 다중 액정 슬리트를 2차원 디스플레이 장치와 관찰자 사이에 설치하는 것이 특징이다.

이하, 본 발명에 따른 다중 액정 슬리트를 이용한 3차원 입체 화상 생성 장치의 바람직한 실시예를 첨부한 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명에 따른 다중 액정 슬리트를 이용한 3차원 입체 화상 생성 장치의 바람직한 실시예를 나타낸 구성도이다.

본 발명에 따른 다중 액정 슬리트를 이용한 3차원 입체 화상 생성 장치의 바람직한 실시예는 도 4에 도시한 바와 같이,

인간 시각의 양안시차 특성을 이용하여 광학상에 대한 입체감을 재현하기 위한 3차원 입체 화상 생성 장치에 있어서,

2차원의 화상 신호를 디스플레이하는 디스플레이 장치(300);

상기 양안시차 특성에 기반하여 동일 수평축 상의 다수의 시점에서 동일 피사체를 대상으로 상기 다수의 시점과 동수의 2차원 시점 화상을 각각 획득하는 다중 시점 화상 획득 장치(310);

상기 다중 시점 화상 획득 장치(310)로부터 상기 다수의 시점과 동수의 2차원 시점 화상을 입력받아 상기 양안시차 특성에 기반하여 각각의 2차원 시점 화상의 화소 위치 정보를 유지하면서 좌안에 입력될 화상 정보와 우안에 입력될 화상 정보가 소정 화소 간격 단위로 수평 방향축 및 시간 방향축을 따라 교번되게 배치되도록 재배열한 재배열 시점 화상을 생성하여 상기 디스플레이 장치(300)에 제공하는 재배열 화상 생성부(320);

상기 디스플레이 장치(300)와 관찰자(400) 사이에 공간적으로 설치되어 수직 격자 모양의 슬릿 어레이 패턴(slit array pattern)을 통해 3차원 입체 화상의 관측을 위한 양안시차적인 관측성을 제공하는 액정 슬릿 어레이 발생부(330);

상기 재배열 화상 생성부(320)와 동기화를 맞추며, 상기 액정 슬릿 어레이 발생부(330)의 수직 라인에 제공하는 액정 구동 전압을 제어함에 따라 발생되는 상기 슬릿 어레이 패턴(slit array pattern)의 형태가 관찰자(400)의 위치에 따라 가변되면서 양안시차성을 제공하도록 구동 제어하는 액정 구동 제어부(340)를 포함하여 구성한다.

이와 같이 구성된 본 발명에 따른 액정 렌즈를 이용한 3차원 입체 화상 생성 장치의 바람직한 실시예의 작용을 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

도 5는 2차원 시점 화상을 획득하는 예를 도시한 예시도이다.

우선, 본 발명의 다중 시점 화상 획득 장치(310)는 상기 양안시차 특성에 기반하여 동일 수평축 상의 다수의 시점에서 동일 피사체를 대상으로 도 5의 (a)와 같이 좌, 우, 중앙의 세 시점(a, b, c)에서 각각 촬영하면, 도 5의 (b), 도 5의 (c), 도 5의 (d)에 나타낸 바와 같이 각각 a 화상, b 화상, c 화상의 2차원 시점 화상들을 각각 획득한다. 동일한 피사체를 서로 다른 3개의 카메라로 각기 다른 각도에서 촬영함에 따라 시점(즉, 촬영 각도)에 따라 촬영된 피사체의 모양과 위치가 각기 차이가 생긴다. 여기서, 도 5는 설명의 편의를 위해 각각의 시점에서 바라본 대상의 약간 과장되게 편향시켜 도시한 것이다.

본 발명의 바람직한 실시예에서 2차원 시점 화상의 수는 3인 것을 바람직한 것으로 제안하고 있으나, 2차원 시점 화상의 수가 2 이상이면 충분하다. 반면에, 너무 많은 수의 2차원 시점 화상을 이용할 경우에는 이를 처리하기 위한 장치가 복잡해질 뿐 실제로 인간이 느낄 수 있는 입체감의 향상에 크게 기여하지 못함에 따라 당분야의 통상의 지식을 가진자가 비용과 성능을 고려하여 적당하게 선정할 수 있는 정도가 바람직하다.

이후, 재배열 화상 생성부(320)는 상기 다중 시점 화상 획득 장치(310)로부터 상기 다수의 시점과 동수의 2차원 화상을 입력받는 데, 상기 다중 시점 화상 획득 장치(310)로부터 2차원 시점 화상을 입력받는 방식으로는 방송과 같이 유무선 통신망을 통해서 이루어질 수도 있으며, 재배열 화상 생성부(320)와 다중 시점 화상 획득 장치(310)를 일체화한 장치에서 이루어질 수도 있음은 자명하다.

재배열 화상 생성부(320)는 양안시차 특성에 기반하여 각각의 2차원 시점 화상의 화소 위치 정보를 유지하면서 좌안에 입력될 화상 정보와 우안에 입력될 화상 정보가 소정 화소 간격 단위로 수평 방향축 및 시간 방향축을 따라 교번되게 배치되도록 재배열한 재배열 시점 화상을 생성하여 상기 디스플레이 장치(300)에 제공한다.

이를 좀 더 상세히 보면, 재배열 화상 생성부(320)는 관찰자(400)의 관찰 방향에 따라 다른 입체 화상을 보여주기 위해 다수의 시점에서 동일 피사체를 촬영한 도 5의 (b), 도 5의 (c), 도 5의 (d)의 화상을 수직 방향으로 미세하게 동일한 분리 간격으로 분리한다. 단, 분리 간격은 화상의 수평축을 따라 소정 화소 간격 단위로 설정한다. 다시 말해서, a 화상은 $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n$ 의 화상 조각으로 분리하고, b 화상은 $b_1, b_2, b_3, b_4, \dots, b_n$ 의 화상 조각으로 분리하며, c 화상은 $c_1, c_2, c_3, c_4, \dots, c_n$ 의 화상 조각으로 분리한다.

이후, 순차적으로 각 시점의 순서로 화상 조각을 교번되게 섞어 도 6과 같이 각 시점의 화상이 섞인 새로운 화상인 재배열 시점 화상을 재구성한다. 즉, 각각의 2차원 시점 화상의 화소 위치 정보를 유지하면서 좌안에 입력될 화상 정보-a화상의 화상 조각-와, 양안의 중앙을 기준 시점으로 입력될 화상 정보-b 화상의 화상 조각- 및 우안에 입력될 화상 정보-c 화상의 화상 조각-가 소정 화소 간격 단위로 수평 방향축 방향을 따라 교번되게 배치되도록 재배열함으로써 새로운 화상인 재배열 시점 화상을 재구성한다.

재구성된 재배열 시점 화상의 일례인 도 6에 도시한 화상은 임의의 단일 라인에 좌측에 도시한 바와 같이, $a_1, b_2, c_3, a_4, b_5, c_6, \dots, a(n-2), b(n-2), c_n$ 과 같은 순서로 화상 조각이 배열된다.

이렇게 배열될 수 있는 재배열 시점 화상의 재구성 예로는 시작 시점에 따라 촬영시의 시점수와 동수의 새로운 재배열 시점 화상의 재구성 예를 만들 수 있다. 이를 도 7에 도시하면, 제 1 재배열 시점 화상은 도 6 및 7의 (a)와 같이, $a_1, b_2, c_3, a_4, b_5, c_6, \dots, a(n-2), b(n-2), c_n$ 이고, 제 2 재배열 시점 화상은 7의 (b)와 같이, $b_1, c_2, a_3, b_4, c_5, a_6, \dots, b(n-2), c(n-2), a_n$ 이며, 제 3 재배열 시점 화상은 도 7의 (c)와 같이, $c_1, a_2, b_3, c_4, a_5, b_6, \dots, c(n-2), a(n-2), b_n$ 이다. 이때, n은 전체 화상 조각의 수이며, 화상의 크기를 소정 화소 간격 단위로 재산함에 의해 결정된다.

이와 같이, 소정 화소 간격 단위로 수평 방향축 및 시간 방향축을 따라 교번되게 배치되도록 재배열한 제 1 재배열 시점 화상, 제 2 재배열 시점 화상, 제 3 재배열 시점 화상을 디스플레이 장치(300)에 제공하여 순차적으로 디스플레이시키면서, 디스플레이 장치(300)와 관찰자(400) 사이에 배치된 액정 슬릿 어레이 발생부(330)의 슬릿 어레이 패턴을 조정하여 각도에 따라 다른 시점의 화상이 보이도록 한다.

이때, 액정 구동 제어부(340)는 상기 재배열 화상 생성부(320)와 동기를 맞추며, 상기 액정 슬릿 어레이 발생부(330)의 수직 라인에 제공하는 액정 구동 전압을 제어함에 따라 발생하는 상기 슬릿 어레이 패턴(slit array pattern)의 형태가 관찰자(400)의 위치에 따라 가변되면서 양안시차성을 제공하도록 구동 제어하면, 이에 따라 액정 슬릿 어레이 발생부(330)는 수직 격자 모양의 슬릿 어레이 패턴(slit array pattern)을 통해 3차원 입체 화상의 관측을 위한 양안시차적인 관측성을 제공한다.

이하, 이상의 작용을 좀 더 상세히 보면 다음과 같다.

도 8에 도시한 제 1 재배열 시점 화상, 제 2 재배열 시점 화상, 제 3 재배열 시점 화상은 3개의 시점(좌, 우, 중앙)의 정보가 동시에 존재하는 화상인 데, 하나의 재배열 시점 화상 내에는 전술한 바와 같이, 각

시점의 화상을 서브샘플링(subsampling)한 후, 순차적으로 배열함에 따라 수평 해상도가 $\frac{1}{3}$ 로 저하된다.

이와 같이 재배열 화상들이 디스플레이되는 디스플레이 장치(300)의 전단에 설치된 액정 슬릿 어레이 발생부(330)의 다중 액정 슬릿 중에서 중앙 시점 화상(여기서는 b 화상)에 대응하는 액정 슬릿을 개방하면, 도 8에 도시한 바와 같이, 중앙의 시점에서는 서브샘플링된 중앙 시점 화상(여기서는, b 화상)이 보이고, 좌안으로는 서브 샘플링된 좌안 시점 화상(여기서는, a 화상)이 보이며, 우안으로는 서브 샘플링된 우안 시점 화상(여기서는, c 화상)이 보인다.

이 경우, 보는 시점에 따라 다른 화상이 보여 디스플레이 장치(300)에 디스플레이되는 화상의 시작 시점 화상을 변경하여 각 시점의 수만큼의 재배열 시점 화상을 만들어 순차적으로 디스플레이 장치(300)에 출력함으로써 수평 해상도의 저하 문제를 극복한다.

a 화상의 화상 조각이 먼저 시작하는 제 1 재배열 시점 화상을 A 화상이라고 하고, b 화상의 화상 조각이

먼저 시작하는 제 2 재배열 시점 화상을 B 화상이라고 하며, c 화상의 화상 조각이 먼저 시작하는 제 3 재배열 시점 화상을 C 화상이라고 할 때, 디스플레이 장치(300)에 A, B, C 화상을 순차적으로 출력하며 동시에 각 화상의 중앙 시점 화상(여기서는 b 화상) 앞의 액정 슬리트를 개방하면, 도 9에 도시한 바와 같이, 누락되는 정보없이 모든 시점의 화상 정보가 관찰자(400)에게 전달되어 원래의 수평 해상도가 유지된다.

도 9는 서부 샘플링된 화소 조각으로 구성된 시점수와 동수의 재배열 시점 화상들로 구성된 연속 화상을 3차원 입체 화상으로 재현하는 예를 나타낸 예시도이다.

한편, 일반적인 2차원 화상을 볼 때는 액정의 모든 액정 슬리트를 개방하여 사용함으로써 2차원 화상을 보는 데에는 해상도 측면에서 아무런 악영향을 주지 않도록 한다.

도 10은 관찰자의 위치가 좌우로 이동할 시에 이에 따라 액정 슬리트 패턴을 가변시키는 예를 나타낸 예시도이다.

관찰자(400)의 위치가 좌우로 이동시 관찰자(400)가 보는 화상 정보가 변하고 심하면 좌우로 반전되어 화상이 왜곡된다.

이와 같은 현상을 피하기 위해 도 10a에 도시한 바와 같이, 액정 슬리트의 패턴을 시프트시켜 관찰자(400)에게 정확한 정보가 전달되도록 한다.

즉, 도 10b와 같이, 액정 슬리트의 간격을 조정하여 관찰자의 거리에 최적화시킨다.

본원에서 사용하는 용어(terminology)들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의내려진 용어들로써 이는 당분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있으므로 그 정의는 본원의 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

또한, 본원에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 본 발명을 설명했으므로 본 발명의 기술적인 난이도 측면을 고려할 때, 당분야에 통상적인 기술을 가진 사람이면 용이하게 본 발명에 대한 또 다른 실시예와 다른 변형을 가할 수 있으므로, 상술한 설명에서 사상을 인용한 실시예와 변형은 모두 본 발명의 청구 범위에 모두 귀속됨은 명백하다.

발명의 효과

이상에서 상세하게 설명한 바와 같이, 인간 시각의 양안시차 특성을 이용하여 광학상에 대한 입체감을 재현하기 위한 3차원 입체 화상 생성 장치에 있어서, 좌안에 입력될 화상 정보와 우안에 입력될 화상 정보가 수평 방향축 및 시간 방향축을 따라 교대로 배열된 2차원 화상을 순차적으로 디스플레이하는 2차원 디스플레이 장치를 구비한 상태에서, 액정의 수직 라인에 제공하는 액정 구동 전압을 스위칭함에 따라 발생하는 수직 격자 모양의 슬리트 어레이 패턴(slit array pattern)의 위치를 관찰자의 위치에 따라 이동시킬 수 있는 다중 액정 슬리트를 2차원 디스플레이 장치와 관찰자 사이에 설치하는 것을 특징으로 하는 본 발명에 의한 다중 액정 슬리트를 이용한 3차원 입체 화상 생성 장치에 따르면, 액정의 수직 라인에 제공하는 액정 구동 전압을 스위칭함에 따라 발생하는 다중 액정 슬리트를 통해 수평 해상도와 시간축 해상도를 향상된 3차원 입체 화상을 구성함으로써 3차원 입체 화상을 관측하기 위한 관찰자의 위치 고정을 완화시키고 수평 해상도를 유지하면서 3차원 입체 화상을 생성할 수 있을 뿐만 아니라 일반적인 화질열화 없이 2차원 화상을 디스플레이 할 수 있는 이점이 있다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

인간 시각의 양안시차 특성을 이용하여 광학상에 대한 입체감을 재현하기 위한 3차원 입체 화상 생성 장치에 있어서,

2차원의 화상 신호를 디스플레이하는 디스플레이 장치;

상기 인간 시각의 양안시차(binocular parallax) 특성에 기반하여 동일 수평축 상의 다수의 시점에서 동일 피사체를 대상으로 상기 다수의 시점과 동수의 2차원 시점 화상을 입력받아 상기 양안시차 특성에 기반하여 각각의 2차원 시점 화상의 화소 위치 정보를 유지하면서 좌안에 입력될 화상 정보와 우안에 입력될 화상 정보가 소정 화소 간격 단위로 수평 방향축 및 시간 방향축을 따라 교번되게 배치되도록 재배열한 재배열 시점 화상을 생성하여 상기 디스플레이 장치에 제공하는 재배열 화상 생성부;

상기 디스플레이 장치와 관찰자 사이에 공간적으로 설치되어 수직 격자 모양의 슬리트 어레이 패턴(slit array pattern)을 통해 3차원 입체 화상의 관측을 위한 양안시차적인 관측성을 제공하는 액정 슬리트 어레이 발생부;

상기 재배열 화상 생성부와 동기를 맞추며, 상기 액정 슬리트 어레이 발생부의 수직 라인에 제공하는 액정 구동 전압을 제어함에 따라 발생하는 상기 슬리트 어레이 패턴(slit array pattern)의 형태가 상기 관찰자의 위치에 따라 가변되면서 양안시차성을 제공하도록 구동·제어하는 액정 구동 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 액정 슬리트를 이용한 3차원 입체 화상 생성 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 양안시차 특성에 기반하여 동일 수평축 상의 다수의 시점에서 동일 피사체를 대상으로 상기 다수의 시점과 동수의 2차원 시점 화상을 각각 획득하는 다중 시점 화상 획득 장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 액정 슬리트를 이용한 3차원 입체 화상 생성 장치.

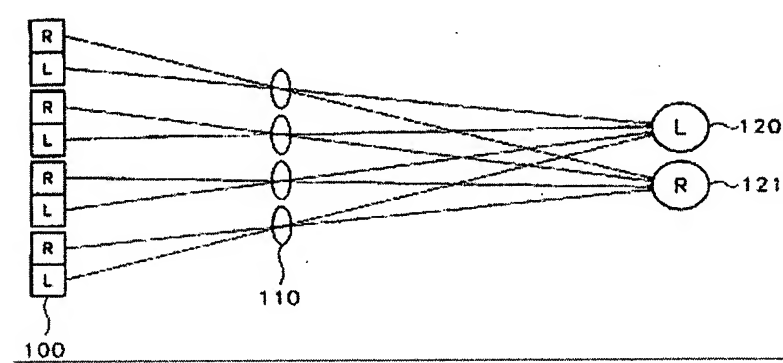
청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 시점은,

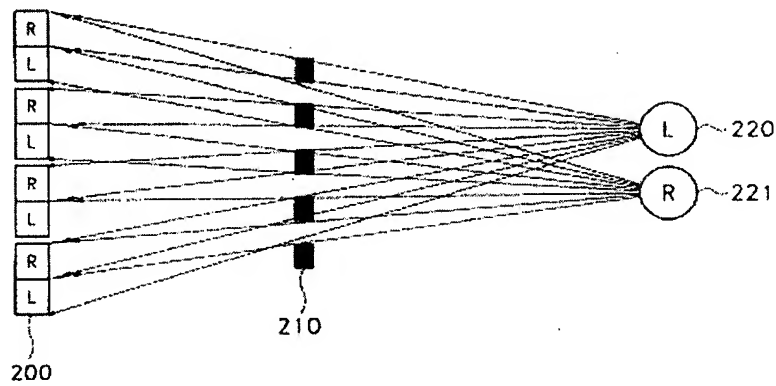
좌안 시점과 우안 시점 및 상기 좌안 시점과 우안 시점의 중앙 시점으로 구성되는 것을 특징으로 하는 다중 액정 슬리트를 이용한 3차원 입체 화상 생성 장치.

도면

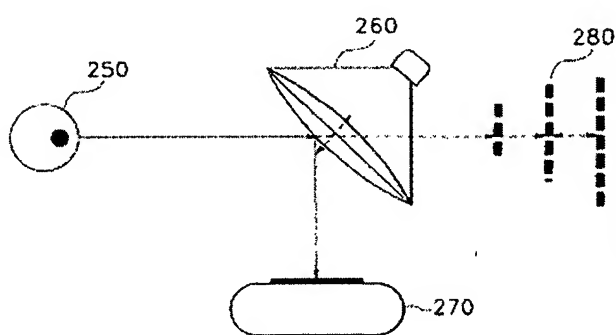
도면1



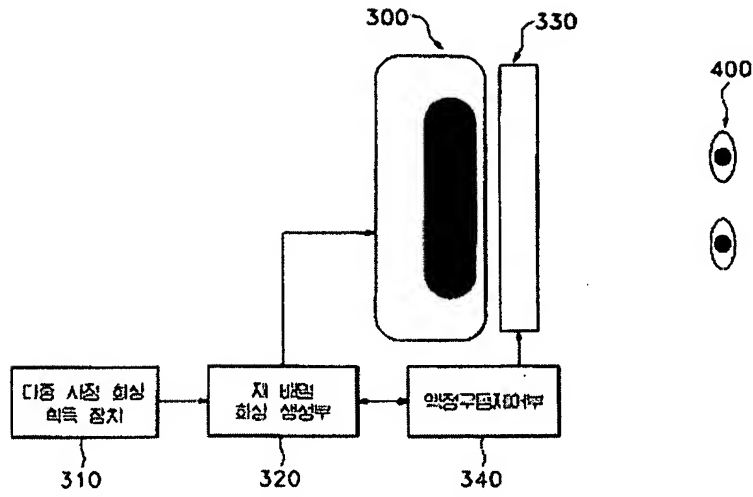
도면2



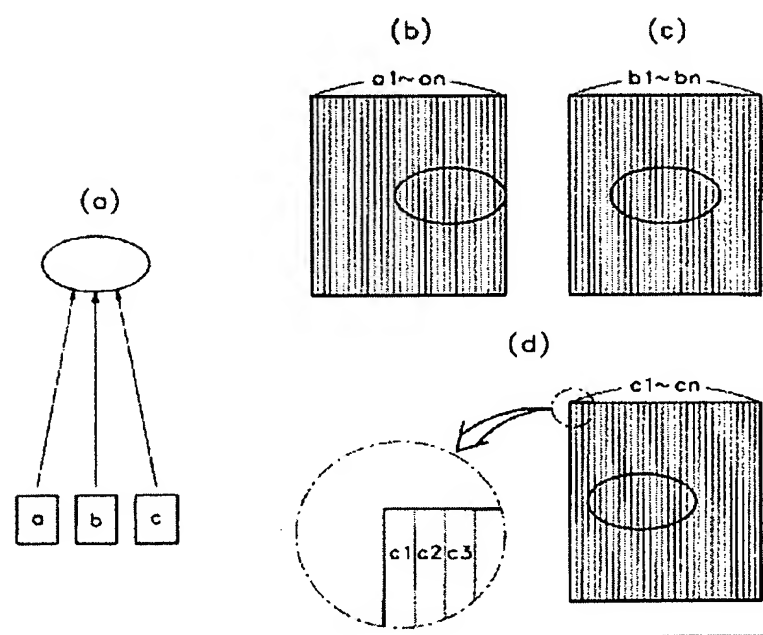
도면3



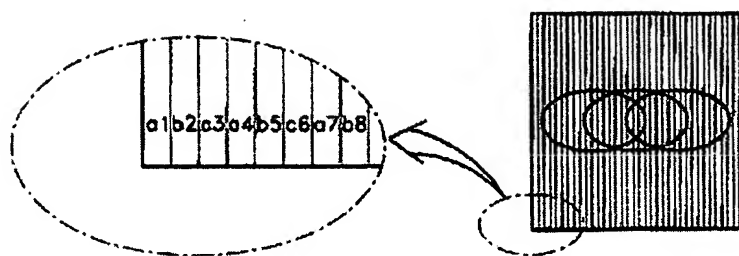
도면4



도면5

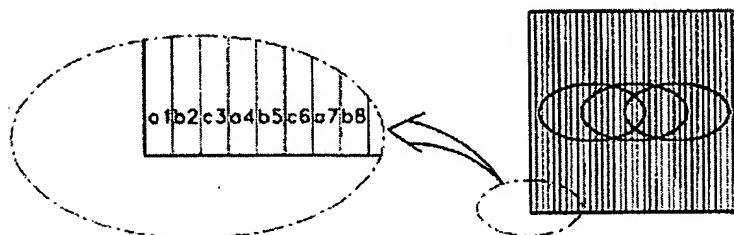


588

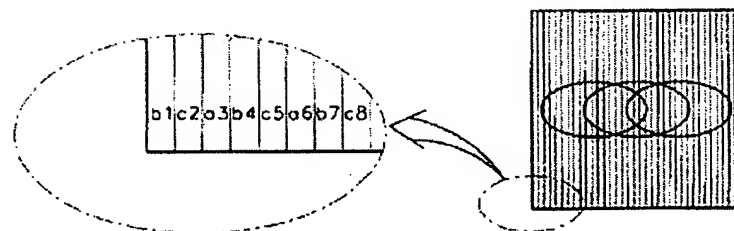


589

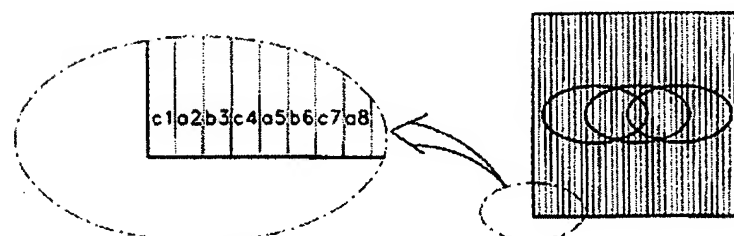
(a)



(b)



(c)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.